

プログラム名：バイオニックヒューマノイドが拓く新産業革命

PM名：原田香奈子

プロジェクト名：1-B 加工

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平 成 2 7 年 度

研究開発課題名：

バイオニックヒューマノイドのシステム統合と眼球モデルの開発

研究開発機関名：

国立大学法人名古屋大学

研究開発責任者

新井 史人

## I 当該年度における計画と成果

### 1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

リアリティの高い人体シミュレータを実現し、手術トレーニングやデバイス評価環境を構築するために、生体と類似する物理特性を再現し、センサやアクチュエータと言った能動的な機能デバイスを組み込んだ人体シミュレータ「バイオニックヒューマノイド」が求められている。本研究では、バイオニックヒューマノイドをモジュール構造化した、①バイオニックヒューマノイドプラットフォーム、ならびに頭部システムの眼を対象とした超精密な②眼球モデルの開発を行う。

### 2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

#### 2-1 進捗状況

バイオニックヒューマノイドにおけるモジュール構造化したプラットフォームならびに眼球モデルを開発するために、27年度はそれぞれ設計開発に必要な調査に注力し、仕様検討ならびに要素技術の予備実験を行った。

#### ①バイオニックヒューマノイドプラットフォーム

バイオニックヒューマノイドは、主に上半身を対象として、筐体システム、血管システム（動静脈）、頭部システム（顔面・表皮、頭、眼、鼻、脳、脊髄）、胸部システム、腹部システムから構成される。27年度は、これらをモジュール構造化することで、必要な部位を選択的に組み合わせ、目的に応じたシステムを構築し、劣化した部位などの部分的な交換作業を可能にするバイオニックヒューマノイドプラットフォームの仕様検討を行った。

#### ②眼球モデル

眼球モデルは、頭部システムの眼を対象とし、眼科手術のトレーニングや手術デバイス評価に利用するために、物理特性を模擬した強膜、角膜、結膜から構成される。強膜の内側には網膜があり、後眼部の表面には内境界膜（ILM）がある。網膜内には眼底血管網があり、眼底血流の調整制御を可能とする。27年度は、眼球モデルを設計開発するために必要な調査を行い、内境界膜（ILM）剥離ならびにマイクロカニキュレーションをメイン手術とした眼球モデル（後眼部詳細モデル）の試作に着手した。

#### 2-2 成果

#### ①バイオニックヒューマノイドプラットフォーム

- ・ バイオニックヒューマノイドのための統合プラットフォームの仕様検討を行った。（図1）
- ・ 頭部システムの各モジュール（頭頂骨、脳実質、内頸動脈、鼻骨、眼球）のアタッチメント、ハウジングは交換作業を容易にするための設計を検討した。
- ・ 頸部関節および各種関節の自由度、稼働域は、実際の生体運動と類似させるための設計を検討した。

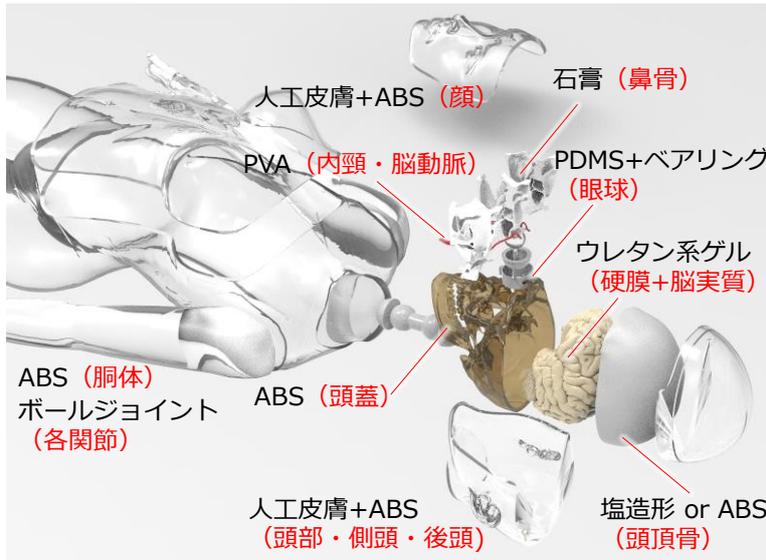


図1 バイオニックヒューマノイドのための統合プラットフォーム。モデルグループ各チームから支給される各モジュールからシステム統合を行う。

## ②眼球モデル

- ・ 内境界膜 (ILM) モデルの作製。手術類似環境 (液中) 下での、医師による官能評価を実施した。(図2)
- ・ 動脈・静脈からなる血管 (内径  $50\ \mu\text{m}$ ~ $200\ \mu\text{m}$ ) を湾曲した後眼部に再現した眼底血管モデルを試作し、マイクロカニレーション窃刺時の出血を確認・検討した (図3)。
- ・ 眼底血管モデルにおいて、穿刺時の圧力変動を圧力センサにより計測し血圧制御系の仕様を検討した。

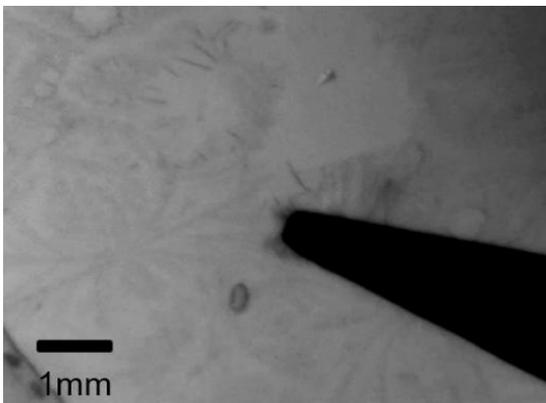


図2 ILM モデルの医師による官能評価の様子

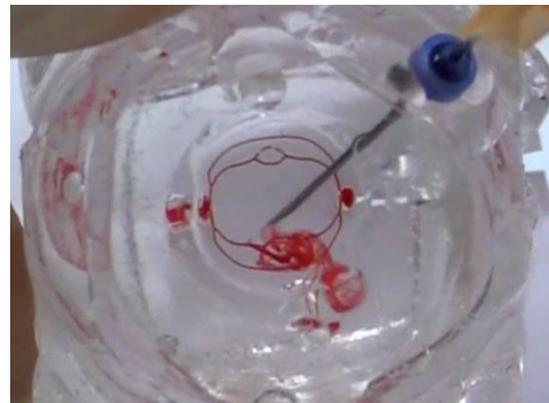


図3 眼底血管モデルによりマイクロカニレーション手術の窃刺検討の様子

## 2-3 新たな課題など

特になし

## 3. アウトリーチ活動報告

なし。